

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СКЕЛЕТА И АНОМАЛИИ СЕГОЛЕТОК СИБИРСКОЙ ЛЯГУШКИ (*RANA AMURENSIS*)

А. Н. Гурвич

Уральский федеральный университет
Институт экологии растений и животных УрО РАН (Екатеринбург)

VARIABILITY OF A SKELETON AND ANOMALIES OF JUVENILES SIBERIAN FROG (*RANA AMURENSIS*)

A. N. Gurvich

Ural Federal University
Institute of Plant & Animal Ecology, Russian Academy of Science,
Ural DIVISION (Ekaterinburg)

The work represents analysis of deviations in skeleton variability of siberian frog – Rana amurensis juveniles. It was found that anomalies of axial skeleton predominate in sample under investigation. These results are differing from other three frog's species inhabiting Middle Urals by spectrum and frequency.

В работе представлен анализ вариантов скелетных аномалий сеголеток сибирской лягушки – Rana amurensis. Установлено, что в исследуемой выборке преобладают аномалии осевого скелета. Полученные результаты отличаются по спектру и частоте от данных по трем другим видам лягушек, населяющих Средний Урал.

Формирование девиантных форм у земноводных обусловлено высокой зависимостью развития земноводных от внешних факторов среды. Причины возникновения аномалий различны (инбридинг, мутационные процессы, паразитарные инвазии, комплексное загрязнение среды и пр.) [Вершинин, Неустроева, 2011; Зарипова, 2010]. Многими авторами отмечается возможность использования специфики онтогенеза земноводных для оценки состояния окружающей среды [Osborn et al., 1981; Пястолова, Трубецкая, 1990]. Спектр и частота аномалий наиболее адекватно отражают стабильность развития амфибий [Вершинин, 1997]. К настоящему времени выполнен ряд исследований, касающихся спектра и встречае-

мости внешних аномалий ряда представителей семейства Ranidae [Замалетдинов, 2003; Файзулин, 2011] в европейской части их ареалов. Еще меньше информации получено по скелетным отклонениям в природных популяциях земноводных [Неустроева, Вершинин, 2011]. Сибирская лягушка *Rana amurensis* Boulenger, 1886 – вид с исключительно азиатским распространением – в этом отношении изучен слабо [Вершинин, 2007]. Поэтому изучение скелетных аномалий сибирской лягушки представляется важным и актуальным.

Цель нашего исследования – проанализировать спектр и частоту скелетных аномалий сибирской лягушки и провести сравнительный анализ с имеющимися данными по другим представителям семейства Ranidae.

Материал и методы

Проанализирована выборка сеголеток сибирской лягушки, собранных в 2013 г. на территории Курганской области (пос. Кошелево и оз. Куртан). Просветление мягких тканей выполнено по методу Dawson [Dawson, 1926]. Общий объем материала составил 71 особь. В сравнительном анализе использованы данные по спектрам и встречаемости аномалий трех видов сеголеток из работ В. Л. Вершинина и Н. С. Неустроевой (2011). Перекрытие спектров оценивалось с помощью модифицированного индекса Мориситы [Hurlbert, 1978].

Результаты и обсуждение

Получены данные о спектре девиантных морфологических форм скелета сеголеток сибирской лягушки. Выявлено 4 варианта аномалий: асимметрия тела позвонка, асимметрия поперечных отростков позвонка, эктромелия, эктродактилия. Суммарная частота аномальных особей в новой генерации *R. amurensis* составила 38 %, а встречаемость аномалий – 44 %. Сравнение спектров девиантных форм скелета показало, что, в отличие от трех изученных видов (табл. 1), у *R. amurensis* преобладает асимметрия позвонка – 33,8 %, в отличие от остальных, у которых наиболее распространены разрывы тел позвонков.

Т а б л и ц а 1

Встречаемость скелетных девиаций, %

Вариант отклонения	Вид			
	<i>R. arvalis</i>	<i>R. temporaria</i>	<i>P. ridibundus</i>	<i>R. amurensis</i>
Мандибулярная гипоплазия	0	0,73	0	0
Брахицефалия	0,20	1,09	0	0
Разрыв позвонка	18,27	7,27	17,35	0
Асимметрия позвонка	15,32	5,82	14,29	33,80
Асимметрия поперечных отростков позвонка	1,20	0,36	3,40	7,04
Фрагментация позвонка	0,79	0	0,34	0
Нарушение причленения таза к позвоночнику	0,20	0	0,34	0
Слияние позвонков	0,39	0	0,34	0
Отклонения в строении уростиля	4,91	1,09	0,34	0
Неполное окостенение позвонка	0,20	0	0	0
Экстромелия	0,39	0,36	0,68	1,41
Брахимелия	0	0,36	0	0
Выпадение фаланги	0,20	0	0	0
Эктродактилия	0,79	0,73	1,02	1,41
Клинодактилия	0,20	0	1,02	0
Олигодактилия	0,20	0,73	0,68	0
Утолщение фаланг стопы	0,20	0,36	0,34	0
Асимметрия длины стопы	0,20	0	0	0
Асимметрия толщины фаланг кисти	0,39	0,36	0	0
Асимметрия пропорций бедра	0	0,36	0	0
Асимметрия диаметра костей конечностей	0	0,36	0	0

Вариант отклонения	Вид			
	<i>R. arvalis</i>	<i>R. temporaria</i>	<i>P. ridibundus</i>	<i>R. amurensis</i>
Искривление фаланг	0	0,36	0	0
Деформация костей конечностей	0,59	1,45	0	0

Для сеголеток остромордой лягушки на третьем месте по встречаемости находятся отклонения в строении уростиля (4,08 %), травяной – мандибулярная гипоплазия, эктродактилия и деформация костей конечностей (по 0,89 %), озерной – клинодактилия (2,88 %) [Неустроева, Вершинин, 2011]. У сибирской лягушки на втором месте по встречаемости находится асимметрия поперечных отростков позвонка (7,04 %), а на третьем – эктромелия и эктродактилия – по 1,4 %.

В исследованной выборке обнаружены сочетанные аномалии, доля которых составила 5,63 %. Преобладающей сочетанной аномалией является асимметрия позвонка и асимметрия поперечных отростков позвонка (3 особи). Также была обнаружена особь с сочетанием эктродактилии и эктромелии. Наиболее распространенными вариантами скелетных отклонений у сибирской лягушки являются аномалии тел позвонков и их поперечных отростков.

Большинство аномалий сибирской лягушки затрагивает осевой скелет (40,84 % аномалий), что сходно с топографией скелетных аномалий у остромордой – 41,48 % и озерной лягушек – 36,4 % [Ibidem]. Доля аномалий периферического скелета у сибирской лягушки незначительна – 2,8 %. Инвазированности полости тела *R. amurensis* цистами трематод не отмечено.

Сравнительный анализ полученных данных с результатами работ Н. С. Неустроевой и В. Л. Вершинина (2011) позволил рассчитать степень перекрывания спектров скелетных девиаций для 4 видов (табл. 2). Установлено, что спектр скелетных отклонений сибирской лягушки на 59,3 % перекрывается с озерной и на 58,9 % – с остромордой.

Т а б л и ц а 2

**Перекрытие спектра аномалий сибирской лягушки
с тремя видами семейства *Ranidae* (по индексу Мориситы)**

Вид	<i>P. ridibundus</i>	<i>R. arvalis</i>	<i>R. temporaria</i>	<i>R. amurensis</i>
<i>P. ridibundus</i>				
<i>R. arvalis</i>				
<i>R. temporaria</i>				
<i>R. amurensis</i>	59,3 %	58,9 %	31,1 %	

Перекрытие с травяной лягушкой составило 31,1 %, что связано с топографической локализации скелетных аномалий у озерной, остромордой и сибирской лягушек – преобладают отклонения осевого скелета.

Таким образом, на данном этапе исследований выявлено 4 варианта аномалий скелета сибирской лягушки: асимметрия тела позвонка, асимметрия поперечных отростков позвонка, эктромелия и эктродактилия. Общая встречаемость животных с аномалиями составила 38 %. Наиболее часто у сибирской лягушки встречается асимметрия тела позвонка – 33,8 %. Большинство аномалий сибирской лягушки затрагивают осевой скелет (40,84 %), что совпадает по локализации с остромордой и озерной лягушками. Аномалии периферического скелета составили незначительную долю (2,8 %). Степень перекрытия спектров скелетных аномалий сеголеток сравниваемых видов показала высокое сходство спектров сибирской с остромордой (58,9 %) и озерной (59,3 %) лягушками. Перекрытие со спектром аномалий травяной лягушки составляет 31,1 %.

Библиографические ссылки

Вершинин В. Л., 1997. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Екатеринбург. 47 с.

Вершинин В. Л., 2007. Амфибии и рептилии Урала. Екатеринбург : УрО РАН. 261 с.

Вершинин В. Л., Неустроева Н. С., 2011. Роль трематодной инвазии в специфике морфогенеза скелета бесхвостых амфибий на примере *Rana arvalis* Nilsson, 1842 // Докл. Акад. наук. Т. 440, № 2. С. 279–281.

Замалетдинов Р. И., 2003. Морфологические аномалии в городских популяциях бесхвостых амфибий (на примере г. Казани) // Совр. герпетология. Т. 2. С. 148–153.

Зарипова Ф. Ф., 2010. Связь инвазии гельминтами озерной лягушки *Rana ridibunda* Pallas, 1771 с уровнем антропопрессии // Биология будущего: традиции и инновации : материалы Всерос. междунар. конф. с участием молодых ученых, посв. 90-летию Урал. гос. ун-та им. А. М. Горького. Екатеринбург. С. 31–32.

Неустроева Н. С., Вершинин В. Л., 2011. Скелетные отклонения сеголеток бесхвостых амфибий в условиях урбанизации // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. № 4. С. 85–90.

Файзулин А. И., 2011. О морфологических аномалиях бесхвостых земноводных (*Anura*, *Amphibia*) Волжского бассейна // Праці Українського герпетологічного товариства. № 3. С. 201–207.

Пястолова О. А., Трубецкая Е. А., 1990. Использование бесхвостых амфибий в биоиндикации природной среды // Биоиндикация наземных экосистем : сб. науч. работ. Свердловск. С. 18–30.

Dawson A. B., 1926. A note on the staining of the skeleton of cleared specimens with alizarin red S. // Stain. Technology. Vol. 1. P. 123–125.

Hurlbert S. H., 1978. The measurement of niche overlap and some relatives // Ecology. Vol. 59. P. 67–77.

Osborn O., Cooke A. S., Freestone S., 1981. Histology of a teratogenic effect of DDT on *Rana temporaria* tadpoles // Environ. Pollut. Ser. A. Vol. 25. P. 305–319.